UWB（超広帯域）無線システム

UWB (ULTRA- WIDEBAND) RADIO SYSTEMS

標　準　規　格

ARIB STANDARD

ARIB STD-T91　1.0版

平成18年12月12日　策　　定

社団法人　電　波　産　業　会

Association of Radio Industries and Businesses

まえがき

社団法人電波産業会は、無線通信機器製造者、放送機器製造者、電気通信事業者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な技術条件を「標準規格」として策定している。

「標準規格」は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と併せて、無線設備及び放送設備の適性品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準を取りまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、「UWB（超広帯域）無線システム」について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送事業者、試験機関、利用者等の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本標準規格で規定する無線システムは、非常に広い帯域幅にわたって電力を拡散させるため、各種無線システムに対する電波干渉を回避することが必要である。各種無線システムに対する有害な電波干渉を回避するために、「UWB 無線システムの運用の手引き」及び「UWB 無線システムの無線局の無線設備の設計指針」を作成し、参考資料として添付した。

本標準規格が、無線機器製造者、試験機関、利用者等に積極的に活用されることを希望する。

目次

まえがき

第 1 章 一般事項 1
1.1 概要 1
1.2 適用範囲 1
1.3 準拠文書 1
第 2 章 標準システム 2
2.1 システムの概要 2
2.2 システムの構成 2
第 3 章 無線設備の技術的条件 5
3.1 一般条件 5
3.2 送信装置 5
3.3 受信装置 8
3.4 制御装置 11
3.5 電気通信回線との接続 11
3.6 空中線 11
3.7 その他 12
第 4 章 測定法 13

参考 1 特定無線設備の技術基準適合証明に係る試験項目 15
参考 2 UWB無線システムの運用の手引き 17
参考 3 UWB無線システムの無線局の無線設備の設計指針 21

第1章　一般事項

1.1　概要

本標準規格は、電波法施行規則第 4 条の 4 第 2 項第 2 号に規定される超広帯域無線システムの無線局（主としてデータ伝送を行う必要周波数帯幅が 450 MHz 以上の無線局のうち、屋内において 3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満又は 7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用する空中線電力が 0.001 ワット以下のものをいう。以下同じ。）の無線設備であって、通信用途の「UWB（超広帯域）無線システム」の無線局の無線設備について規定したものである。

1.2　適用範囲

UWB 無線システムの無線局は、図 1-1 に示す無線設備及びデータ端末装置等（電気通信回線設備に接続するものを含む。）により構成される。

本標準規格は、当該無線設備について規定したものである。

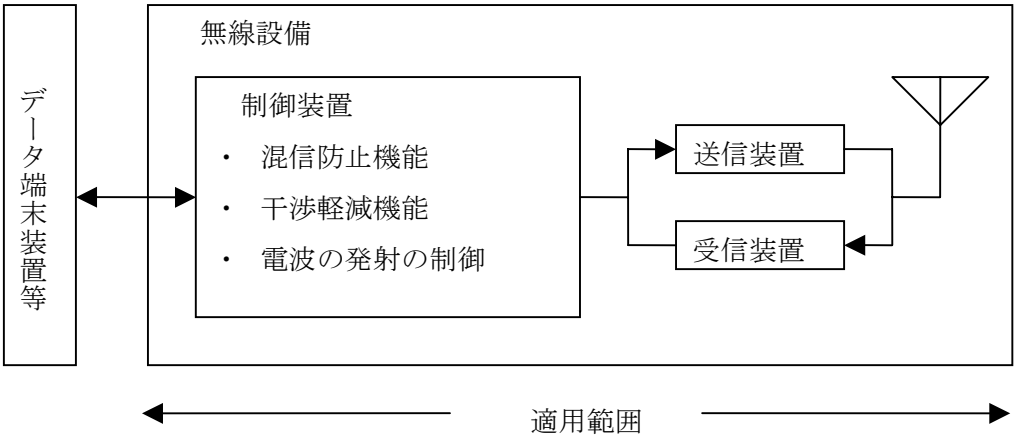


図 1-1　UWB 無線システムの無線局の構成

1.3　準拠文書

本標準規格において、「施行」とは電波法施行規則を、「設備」とは無線設備規則を、「技適」とは特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則を、「端末」とは端末設備等規則を、「端末技適」とは端末機器の技術基準適合認定等に関する規則を、「告示」とは平成 12 年以前は郵政省告示をいい、平成 13 年以降は総務省告示をいう。

第2章　標準システム

2.1　システムの概要

UWB 無線システムは、非常に広い帯域幅にわたって電力を拡散させる無線システムである。ただし、プロトコルまでの条件は規定しないものとする。

2.2　システムの構成

UWB 無線システムの無線局の無線設備のうち、交流電源を使用していない無線設備については、交流電源を使用している無線設備からの信号を受信した後でなければ、電波を発射してはならない。（設備・第 49 条の 27）

標準システムの構成例を、図 2-1、図 2-2 及び図 2-3 に示す。

(1)　交流電源を使用している無線設備が他の無線設備に信号を送信する場合

交流電源を使用している無線設備が他の無線設備に信号を送信する場合、任意の時点で信号を送信するための電波を発射することができる。

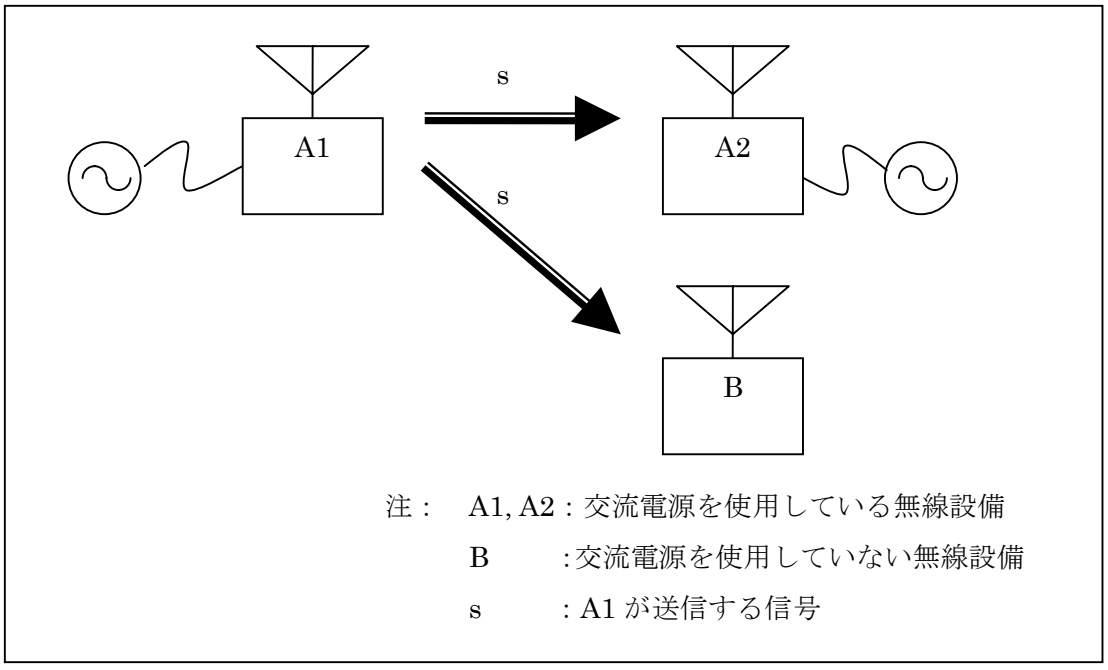


図 2-1　標準システムの構成例（その１）

(2) 交流電源を使用していない無線設備が交流電源を使用している無線設備に信号を送信する場合

交流電源を使用していない無線設備が交流電源を使用している無線設備に信号を送信する場合、交流電源を使用している無線設備からの信号を受信した後に、信号を送信するための電波を発射することができる。

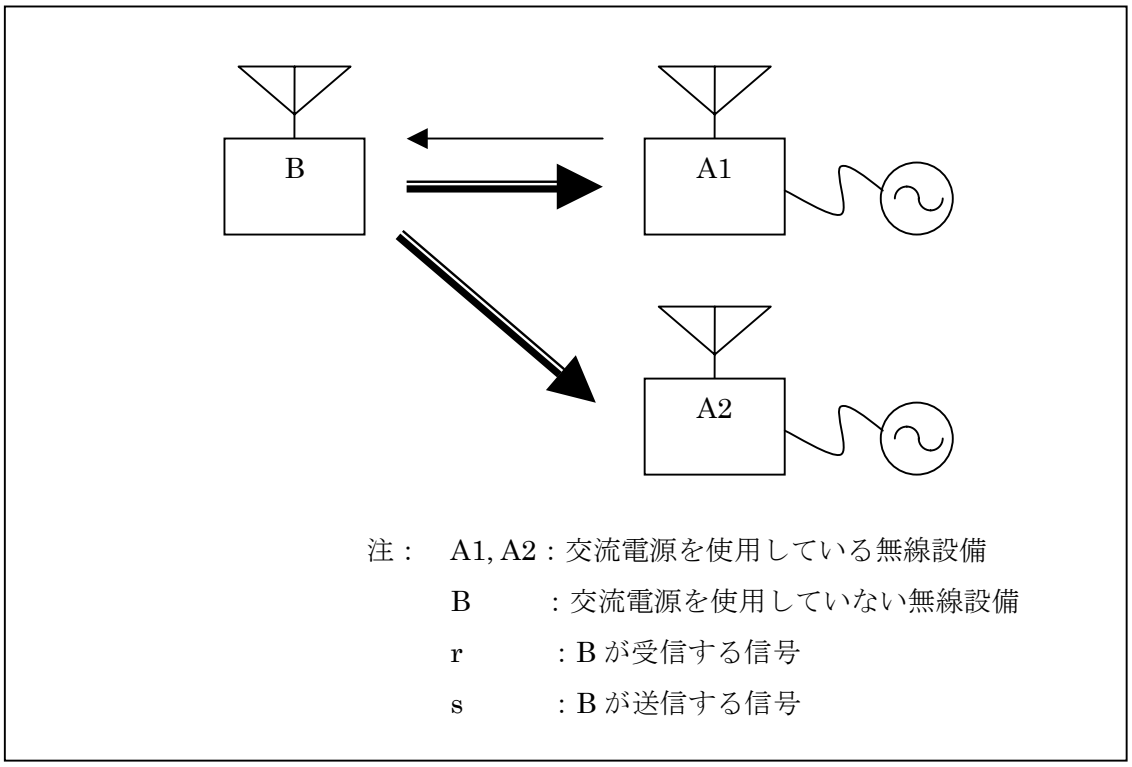
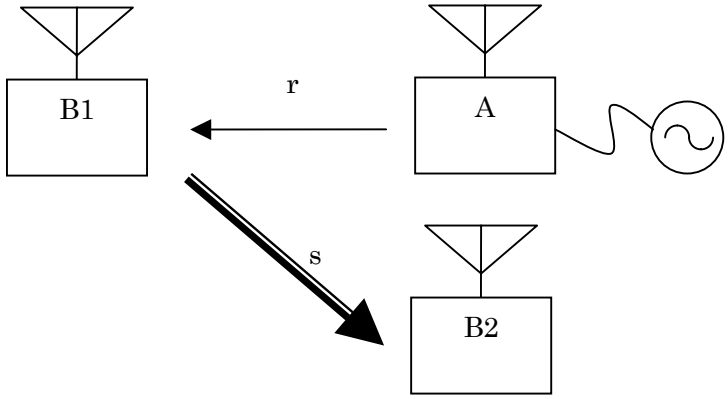


図 2-2 標準システムの構成例（その２）

(3) 交流電源を使用していない無線設備が交流電源を使用していない無線設備に信号を送信する場合

交流電源を使用していない無線設備が交流電源を使用していない無線設備に信号を送信する場合、交流電源を使用している無線設備からの信号を受信した後に、信号を送信するための電波を発射することができる。



注： A ：交流電源を使用している無線設備
B1, B2：交流電源を使用していない無線設備
r ：B1 が受信する信号
s ：B1 が送信する信号

図 2-3 標準システムの構成例（その３）

第3章　無線設備の技術的条件

3.1　一般条件

(1)　通信の内容（施行・第 4 条の 4）

通信の内容は、主としてデータ伝送を行うものであること。

(2)　通信方式（設備・第 49 条の 27）

通信方式は、単信方式、複信方式又は半複信方式であること。

(3)　使用周波数帯（施行・第 4 条の 4）

使用周波数帯は、3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満又は 7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数とする。

(4)　使用環境条件（施行・第 4 条の 4）

使用環境条件は、屋内とすること。

3.2　送信装置

(1)　変調方式

変調方式は、特に規定しない。

(2)　空中線電力（設備・第 49 条の 27）

使用周波数帯における空中線電力は、次の値をそれぞれ満たすこと。

- 任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力が-41.3 dBm 以下であること。

  ただし、経過措置として、平成 20 年 12 月 31 日までの間に限り、3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する無線設備のうち、3.4 (2)に規定する干渉軽減機能を有していないものについては、3.4 GHz 以上 4.2 GHz 未満の周波数帯における任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力が-70 dBm 以下であること及び 4.2 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数帯における任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力が-41.3 dBm 以下であること。（設備・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 105 号）による。）

- 任意の 50 MHz の帯域幅における尖頭電力が 0 dBm 以下であること。

  ただし、経過措置として、平成 20 年 12 月 31 日までの間に限り、3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する無線設備のうち、3.4 (2)に規定する干渉軽減機能を有していないものについては、3.4 GHz 以上 4.2 GHz 未満の周波数帯における任意の 50 MHz の帯域幅における尖頭電力が-30 dBm 以下であること及び 4.2 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数帯における任意の 50 MHz の帯域幅における尖頭電力が 0 dBm 以下であること。（設備・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 105 号）による。）

(3) 空中線電力の許容偏差（設備・第 14 条）

送信設備の空中線電力の許容偏差は、上限＋20%以下であること。

(4) 伝送速度（設備・第 49 条の 27）

送信速度は、50 Mbps 以上であること。ただし、雑音又は他の無線局からの干渉を回避する場合を除く。

(5) 周波数帯幅（設備・第 49 条の 27）

最大輻射電力より 10 dB 低い輻射電力における上限及び下限の周波数帯幅が 450 MHz 以上であること。

(6) 占有周波数帯幅の許容値（設備・第 6 条、別表第 2 号第 49）

占有周波数帯幅の許容値は、次のとおりとする。

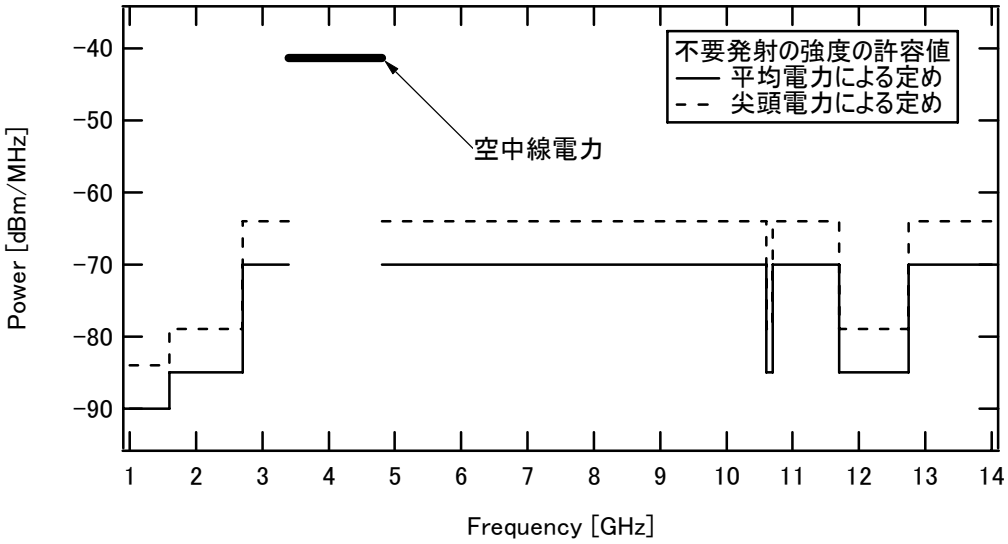
- 3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの　1.4 GHz
- 7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの　3 GHz

(7) 不要発射の強度の許容値（設備・第 7 条、別表第 3 号第 41）

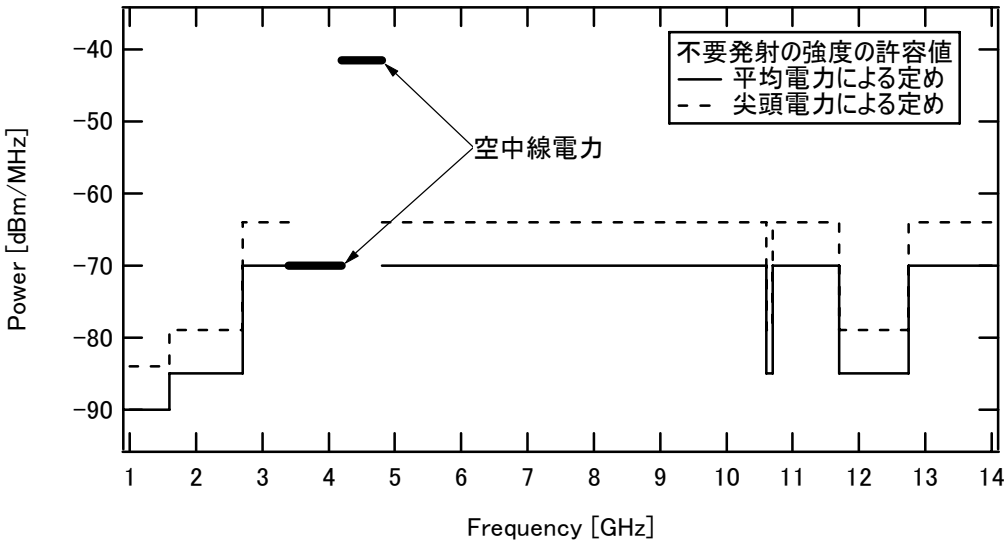
送信設備の不要発射の強度の許容値は、次のとおりである。

周波数帯	不要発射の強度の許容値	
	任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力	任意の 1 MHz の帯域幅における尖頭電力
1,600 MHz 未満	-90 dBm 以下の値	-84 dBm 以下の値
1,600 MHz 以上 2,700 MHz 未満	-85 dBm 以下の値	-79 dBm 以下の値
2,700 MHz 以上 10.6 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	-64 dBm 以下の値
10.6 GHz 以上 10.7 GHz 未満	-85 dBm 以下の値	-79 dBm 以下の値
10.7 GHz 以上 11.7 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	-64 dBm 以下の値
11.7 GHz 以上 12.75 GHz 未満	-85 dBm 以下の値	-79 dBm 以下の値
12.75 GHz 以上	-70 dBm 以下の値	-64 dBm 以下の値

注　3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する場合、3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数帯における空中線電力は 3.2 (2)で規定され、3.2 (7)では規定されない。同様に 7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用する場合、7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数帯における空中線電力は 3.2 (2)に規定され、3.2 (7)では規定されない。



① 干渉軽減機能を有するもの



② 干渉軽減機能を有していないもの（平成 20 年 12 月 31 日まで）

図 3-1 不要発射の強度の許容値（3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの）

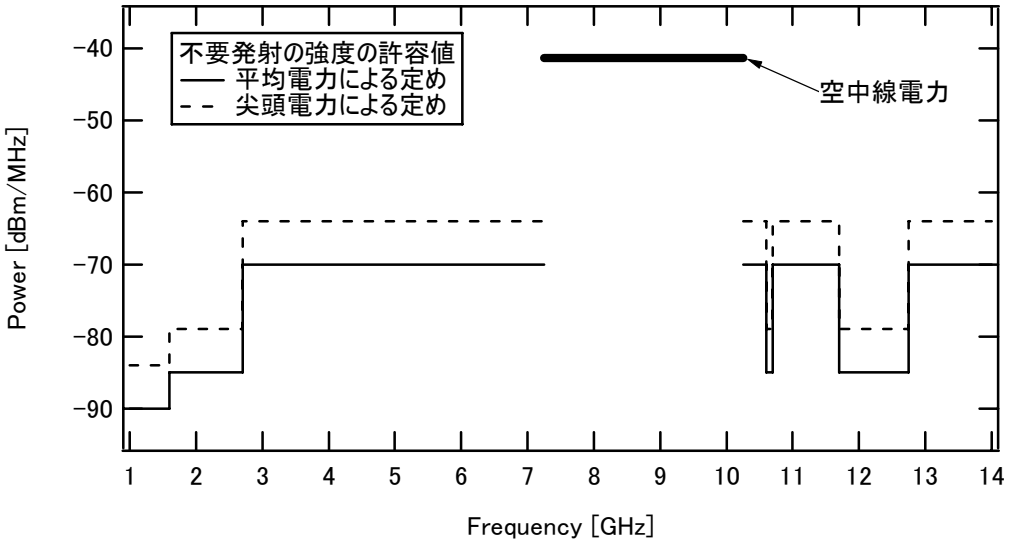


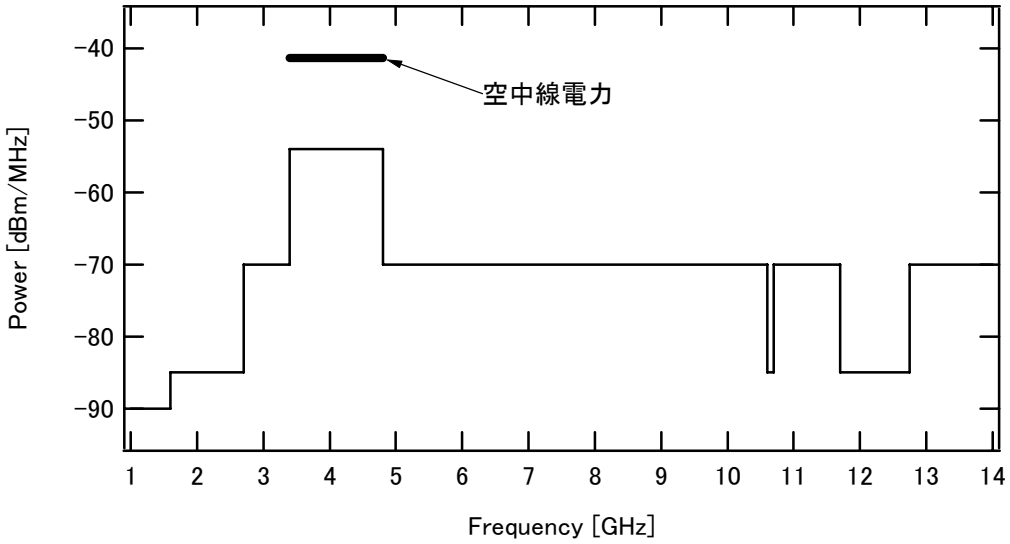
図 3-2　不要発射の強度の許容値（7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの）

3.3　受信装置

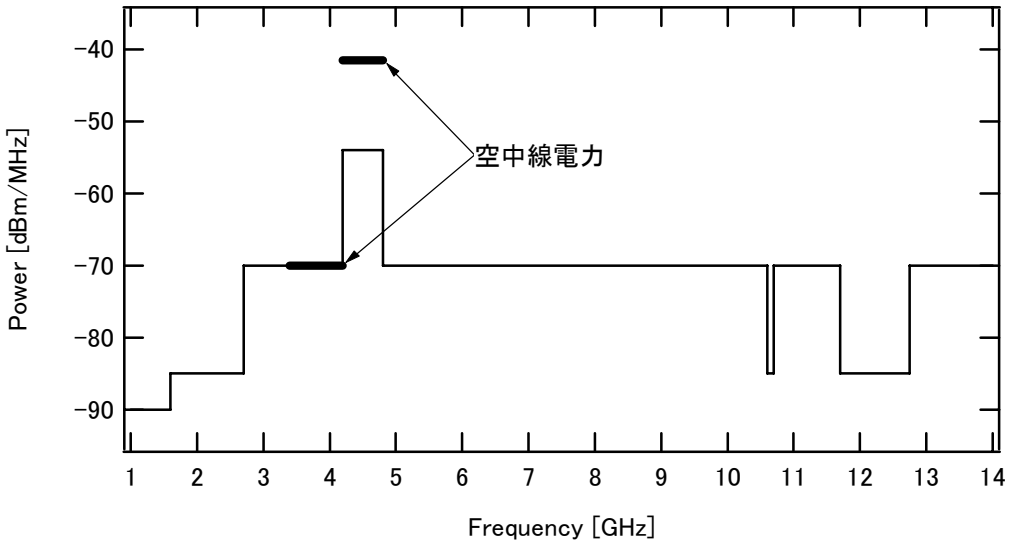
(1)　副次的に発する電波等の限度（設備・第 24 条）

受信装置の副次的に発する電波等の限度は、次の表に定めるとおりである。

周波数帯	任意の 1 MHz 帯域幅における平均電力	
	3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの	7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの
1,600 MHz 未満	-90 dBm 以下の値	
1,600 MHz 以上 2,700 MHz 未満	-85 dBm 以下の値	
2,700 MHz 以上 3.4 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	
3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満	-54 dBm 以下の値	-70 dBm 以下の値
4.8 GHz 以上 7.25 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	
7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	-54 dBm 以下の値
10.25 GHz 以上 10.6 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	
10.6 GHz 以上 10.7 GHz 未満	-85 dBm 以下の値	
10.7 GHz 以上 11.7 GHz 未満	-70 dBm 以下の値	
11.7 GHz 以上 12.75 GHz 未満	-85 dBm 以下の値	
12.75 GHz 以上	-70 dBm 以下の値	



① 干渉軽減機能を有するもの



② 干渉軽減機能を有していないもの（平成 20 年 12 月 31 日まで）

図 3-3 副次的に発する電波等の限度（3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの）

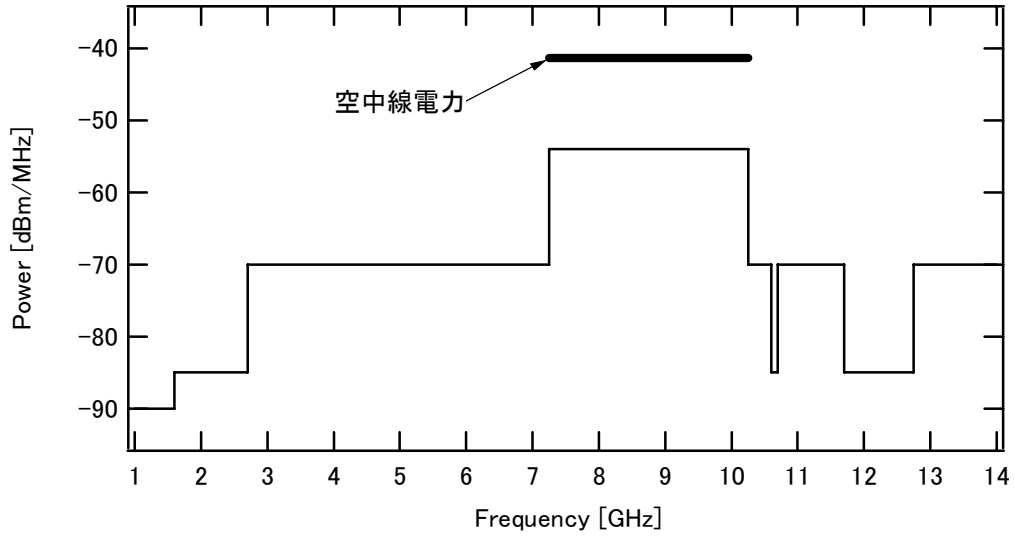


図 3-4　副次的に発する電波等の限度（7.25 GHz 以上 10.25 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの）

ただし、経過措置として、平成 20 年 12 月 31 日までの間に限り、3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する無線設備のうち、3.4 (2)に規定する干渉軽減機能を有していないものについては、受信装置の副次的に発する電波等の限度は、次の表に定めるとおりである。（設備・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 105 号）による。）

周波数帯	任意の 1 MHz 帯域幅における平均電力
	3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用するもの（3.4 (2)に規定する干渉軽減機能を有していないもの）
1,600 MHz 未満	-90 dBm 以下の値
1,600 MHz 以上 2,700 MHz 未満	-85 dBm 以下の値
2,700 MHz 以上 4.2 GHz 未満	-70 dBm 以下の値
4.2 GHz 以上 4.8 GHz 未満	-54 dBm 以下の値
4.8 GHz 以上 10.6 GHz 未満	-70 dBm 以下の値
10.6 GHz 以上 10.7 GHz 未満	-85 dBm 以下の値
10.7 GHz 以上 11.7 GHz 未満	-70 dBm 以下の値
11.7 GHz 以上 12.75 GHz 未満	-85 dBm 以下の値
12.75 GHz 以上	-70 dBm 以下の値

3.4 制御装置

制御装置は、次の装置及び機能を備え、それぞれの条件に適合するものとする。

(1) 混信防止機能（施行・第 6 条の 2、設備・第 9 条の 4）

主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号を自動的に送信し又は受信するもの。

(2) 干渉軽減機能（設備・第 49 条の 27）

3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する無線設備は、総務大臣が別に告示する技術的条件に適合する干渉を軽減する機能を有するものであること。

ただし、経過措置として、平成 20 年 12 月 31 日までの間に限り、干渉を軽減する機能を有することを要しない。（設備・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 105 号）による。）
その場合の、空中線電力は 3.2 (2)に記載の内容に、不要発射の強度の許容値は 3.2 (7)に記載の内容に、受信装置の副次的に発する電波等の限度は 3.3 (1)に記載の内容に各々留意すること。

(3) 電波の発射の制御（設備・第 49 条の 27）

交流電源を使用していない無線設備については、交流電源を使用している無線設備からの信号を受信した後でなければ、電波を発射してはならない。

3.5 電気通信回線との接続

電気通信回線設備に接続するものは、次の条件に適合すること。

(1) 識別装置（端末・第 9 条）

識別符号（端末設備に使用される無線設備を識別するための符号であって、通信路の設定にあたってその照合が行われるものをいう。）を有すること。

(2) 識別符号（告示・平成 6 年第 424 号）

識別符号の符号長は 48 ビット以上で構成するものとする。

(3) 使用する電波の周波数帯が空き状態にあるとの判別方法（告示・平成 6 年第 424 号）

他の無線局から発射される電波を検出し又は受信信号を演算し信号レベルを検出することにより判定を行う。ただし、通信品質劣化時に通信路の切断を行う機能を有するものにあっては、通信路の正常性を確認することにより判定を行うことができる。

3.6 空中線

(1) 空中線の構造

特に規定しない。

(2) 送信空中線の利得（設備・第 49 条の 27）

送信空中線は、その絶対利得が 0 dBi 以下であること。ただし、等価等方輻射電力が絶対

利得 0 dBi の送信空中線に 3.2 (2)に規定する空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。

(3) 受信空中線の利得

特に規定しない。

3.7 その他

(1) 筐体（設備・第 49 条の 27）

筐体は、容易に開けることができないものであること。

(2) 使用条件に係る表示（設備・第 49 条の 27）

筐体の見やすい箇所に、屋内においてのみ電波の発射が可能である旨が表示されていること。

(3) 技術基準適合証明に係る表示（技適・第 8 条）

無線設備の見やすい箇所に規定された様式の技術基準適合証明に係る表示を行うこと。

(4) 端末機器の技術基準適合認定に係る表示（端末技適・第 10 条）

電気通信回線設備に接続するものは、無線設備の見やすい箇所に規定された様式の端末機器の技術基準適合認定に係る表示を行うこと。

第4章　測定法

測定法は、平成 16 年 1 月 26 日総務省告示第 88 号第 2 項に基づき、財団法人テレコムエンジニアリングセンターが総務大臣に届け出て公表した「TELEC-T406 超広帯域無線システムの無線局に使用するための無線設備の特性試験方法」によるものとする。ただし、これに定める以外の項目については、一般的に行われている方法によるものとする。

また、測定法が別途告示等により規定された場合は、それに従うものとする。

＜余白＞

参考1　特定無線設備の技術基準適合証明に係る試験項目

（技適・別表第 1 号）

UWB（超広帯域）無線システムの無線局の無線設備の技術基準適合証明に係る試験項目は、次に掲げるとおりである。

なお、詳細については、ARIB STD-T91 第 4 章を参照のこと。

(1) 送信装置

周波数

占有周波数帯幅

スプリアス発射又は不要発射の強度

空中線電力

送信空中線の利得

周波数帯幅

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

(3) その他

干渉軽減機能（3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する場合）

ただし、経過措置として、平成 20 年 12 月 31 日までの間に限り、干渉を軽減する機能を有することを要しないとされている。(設備・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 105 号）による。) そのため、干渉を軽減する機能を有しない無線設備については、干渉軽減機能を試験項目に含まない。（技適・附則（平成 18 年 8 月 1 日総務省令第 106 号）による。）

参考2　UWB 無線システムの運用の手引き

1　概　要

1.1　目　的

UWB（超広帯域）無線システムを運用するにあたって、他の無線設備との有害な電波干渉を回避し、周波数有効利用を図るとともにユーザの利便性を確保することを目的とする。

なお、ここで有害な電波干渉とは、他の無線設備の機能に継続的かつ重大な障害を与えることをいう（法第 82 条）。

1.2　摘　要

本運用の手引きは、UWB 無線システムのユーザ及び UWB 無線システムの無線局の無線設備（以下「UWB 無線設備」という。）を製造・販売・施工する業者（以下「専門業者」という。）に適用する。

1.3　対象システム

本運用の手引きは、次のシステムを対象とする。

- UWB（超広帯域）無線システム　　ARIB STD-T91

1.4　基本思想

(1)　課題の明示

専門業者は、取扱説明書等への注意書きの記載、電波干渉を事前に防止するための広報などの事前防止方策について誠意をもって対応すること。

(2)　事前調査

ユーザ又は専門業者が UWB 無線設備を導入しようとする場合は、導入前に干渉調査を実施し、当該無線設備が他の無線設備に有害な電波干渉を発生しないことを確認すること。

(3)　協調対応

万一、UWB 無線システムから他の無線設備への有害な電波干渉が発生した場合には、ユーザ及び専門業者は誠意をもって電波干渉回避に協力すること。

2　課題の明示

(1)　取扱説明書

専門業者は、次の枠内に示す趣旨の注意書きを UWB 無線設備の取扱説明書に記載すること。

この機器の UWB 無線機能の使用周波数帯は、UWB 無線システム以外の無線設備でも使用されています。

1． この機器の UWB 無線機能の使用は屋内、即ち住宅、マンション、ビル等の建築物内に限定されています。屋外で使用しないでください。

なお屋内であっても、イベント会場の中継放送が行われるような場所で使用する場合は、放送に支障を与える恐れがありますので、イベント主催者に確認してください。

2． この機器の UWB 無線機能の使用は、電波天文業務等に影響を及ぼす可能性があります。電波天文施設の周辺でこの機器を使用する場合は、下記連絡先にご相談ください。

3． 万一この機器から発射される電波により他の無線設備（衛星地球局並びに近傍で使用される 5 GHz 帯無線 LAN、携帯電話など）に有害な電波干渉が発生した場合には、離すなどの対処をしてください。電波干渉が継続する場合、速やかに電波の発射を停止した上、下記連絡先にご相談下さい。

連絡先：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

注　取扱説明書に記載の「UWB 無線機能」とは、UWB 無線設備を搭載した製品の機能のうち、UWB 無線システムによる無線通信を行う機能を意味する。

(2) カタログ、パンフレット、ホームページ

専門業者は、UWB 無線設備のカタログ、パンフレット、ホームページなどに、取扱説明書と同様の注意書きを記述すること。

(3) 現品表示

専門業者は、UWB 無線設備の筐体の見やすい箇所に次のいずれかの枠内に示す内容の現品表示を行うこと。

①　②

UWB:屋外使用禁止

③

UWB 無線機能は屋外使用禁止

① UWB 無線設備であることを表示。

② 屋内においてのみ使用可能であることを表示。

③ UWB 無線設備であること及び UWB 無線設備を搭載した製品の機能のうち少なくとも UWB 無線システムによる無線通信を行う機能は屋内においてのみ使用可能であることを表示。

表示の方法、寸法、縦横比、地色及び枠の有無は特に定めない。材質は特に定めないが、はがれにくく汚れにくいこと。文字のフォント及び色は特に定めないが、読みやすくわかりやすいこと。

3 事前調査

3.1 事前調査方法

(1) 電波天文業務の存在の調査

UWB 無線システムを運用しようとする者は、近辺にて運用中又は運用が決定している電波天文業務の存在の有無を調査すること。

電波天文業務の存在が確認できた場合又は存在が想定される場合は UWB 無線システムを運用してはならない。ただし、あらかじめ当該電波天文業務の責任者と相談した上で合意が得られた場合はこの限りではない。

(2) イベント会場等での運用前の調査

イベント会場等で UWB 無線システムを運用しようとする者は、イベント主催者に対して中継放送の有無を確認し、中継放送がある場合は当該中継放送の責任者に対して UWB 無線システムの運用を通知し、必要があれば事前に試験運用を実施して障害がないことを確認した上で、イベント主催者の許可を得ること。

イベント主催者の許可を得られない場合、イベント会場等で UWB 無線システムを運用してはならない。

3.2 専門業者の対応

専門業者が UWB 無線システムを納入する場合に、ユーザから依頼された場合は事前調査を実施しなければならない。ユーザからの依頼がない場合でも、自発的に専門業者が事前調査を実施することが望ましい。

4 協調対応

4.1 干渉回避への協力

専門業者は、製造・販売・施工した UWB 無線システムの使用に起因する UWB 無線システム以外の無線設備への有害な電波干渉の事例が発生し、かつ、UWB 無線システムのユーザと UWB 無線システム以外の無線設備の管理責任者との間で電波干渉回避方策の検討を行う必要が生じた場合には、誠意を持って電波干渉回避に協力すること。

万一、UWB 無線システムが稼動後に、UWB 無線システム以外の無線設備に有害な電波干渉を与えた場合は、速やかに電波の発射を停止し、干渉回避対策を実施すること。

4.2　干渉軽減機能を具備しない 3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する無線設備の平成 21 年 1 月 1 日以降の干渉回避への協力

専門業者は、平成 21 年 1 月 1 日以降、将来の新しい移動通信システム等の動向と国内法の整備状況を鑑みつつ、干渉軽減機能を具備しない 3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する UWB 無線設備（以下、「干渉軽減非対応無線設備」という。）の製造、販売、施工を控えること。さらに専門業者は、将来の移動通信システム等の導入に対し干渉による悪影響を与えないようにするため、干渉軽減非対応無線設備の出荷数及び干渉軽減機能を具備する 3.4 GHz 以上 4.8 GHz 未満の周波数の電波を使用する UWB 無線設備（以下、「干渉軽減対応無線設備」という。）の出荷数を監視し、干渉軽減非対応無線設備の想定される残存個数の把握のための公的な機関からの要請に対して協力すること。平成 23 年には干渉軽減非対応無線設備の想定される残存個数が干渉許容範囲に収まるための適切な対処として、干渉軽減対応無線設備への移行の早期実現、買い替えの促進をすべく、専門業者は将来の移動通信システム事業者と相互に協力すること。

参考3　UWB 無線システムの無線局の無線設備の設計指針

1　放送受信機の保護のための設計基準

1.1　放送受信機の保護のために低減した不要発射の強度の許容値

ARIB STD-T91 において定められた不要発射の強度の許容値は、例えば携帯無線通信用陸上移動局（携帯電話）、小電力データ通信用無線設備（無線 LAN）、移動体識別用無線設備（RFID）などの広く普及した他の無線設備に適用される不要発射の強度の許容値と比較して低く設定されており、UWB（超広帯域）無線システムが直ちに放送受信機などの他の無線設備に干渉を与えるわけではない。しかしながら、UWB 無線システムの無線局の無線設備（以下「UWB 無線設備」という。）が放送受信機のごく近傍で使用されかつ放送波のレベルが受信限界に近い場合には、特定の周波数帯における不要発射の強度の許容値を ARIB STD-T91 において定められた値よりもさらに低減させないと、放送受信機に干渉を与える可能性がある。そのため、UWB 無線設備の開発にあたっては、表 A3-1 に示す放送受信機を保護する不要発射の強度の許容値に十分留意して設計することが望ましい。なお、表 A3-1 に記載していない周波数帯における不要発射の強度の許容値は、ARIB STD-T91 において定められた値を用いることとする。

表 A3-1　放送受信機を保護する不要発射の強度の許容値

周波数帯		不要発射の強度の許容値
	被干渉システム	任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力（e.i.r.p.）
170 MHz を超え 222 MHz 以下	地上放送 (VHF 4-12 ch)	-114.7 dBm 以下の値
470 MHz を超え 770 MHz 以下	地上放送 (UHF 13-62 ch)	-106.1 dBm 以下の値
2630 MHz を超え 2655 MHz 以下	モバイル放送	-111.7 dBm 以下の値

注　e.i.r.p.：等価等方輻射電力

なお、平成 23 年 7 月 24 日に予定されている地上アナログ放送終了に伴う VHF 及び UHF 帯の利用状況に応じて、本設計基準の改定がありうる。

1.2　不要発射の強度の間接的な測定法

1.2.1　不要発射の強度の間接的な測定法の適用

表 A3-1 に示す不要発射の強度の許容値は、常温における熱雑音電力と同程度の測定限界にあり、UWB 無線設備を搭載した製品における測定だけでなく、UWB 無線設備の設計や製造の過程での測定においても、不要発射の強度を直接測定することは極めて困難である。そこで、可能であれば

UWB 無線設備が発する信号と UWB 無線設備を搭載した製品のうち UWB 無線設備以外が発する雑音とに分離した上で、後述する測定例に準じた測定法により間接的に測定した値を用いて、表 A3-1 に示す周波数帯域（以下「干渉帯域」という。）における UWB 無線設備の不要発射の強度を推定してもよいものとする。

1.2.2　不要発射の強度の間接的な測定例

以下に、600 MHz における UWB 無線設備の不要発射の強度を間接的な測定法を用いて測定した例を示す。他の周波数においても同様な手法によって測定可能である。

(1)　測定系統図

本測定例において使用した測定系統図を図 A3-1 に示す。UWB 無線設備が発する信号を、減衰器（ATT）、低域通過フィルタ（LPF）及び高周波増幅器（AMP）を介してスペクトルアナライザに入力し、測定を行う。本測定例においては、LPF 及び AMP を用いることにより UWB 無線設備が使用周波数帯において発する信号を抑圧し、入力過多によるスペクトルアナライザの混変調を防ぎ、測定すべき周波数帯域における不要発射の強度を測定できるようにした。また、LPF を用いることによる UWB 無線設備への反射については ATT を 6 dB 挿入することによって負荷がどのように変動しても UWB 無線設備から見て現実的な電圧定在波比(VSWR)<1.67 を確保できるようにした。

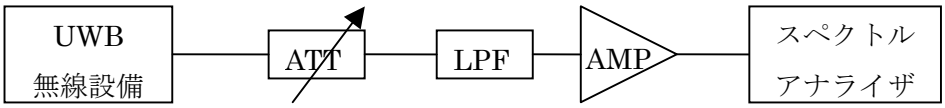


図 A3-1　本測定例において使用した測定系統図

(2)　実験機材

本測定例において使用した実験機材の一覧を表 A3-2 に示す。

表 A3-2　実験機材

機材名	メーカー	型式	数	備考
UWB 無線設備			1	
ATT	HP	8495B 8494B	1	DC-18 GHz 1 dB, 10 dB step
LPF	Mini-Circuits	BPF-750	1	750 MHz LPF
AMP	R&K	A-528-LN	1	0.01 - 1 GHz, 32 dB
スペクトルアナライザ	アンリツ	MS8901A	1	9 kHz - 3 GHz

(3)　LPF、AMP の特性

本測定例における LPF と AMP を組み合わせた場合の通過特性を図 A3-2 に示す。「LPF 入力信号」及び「(AMP 出力信号)－(AMP 利得)＋(LPF 通過損失)」の周波数特性を表す。本測定例では、LPF と AMP を組み合わせることによって、1.5 GHz 以上 10 GHz 未満の周波数帯域において 50 dB 以上の減衰が確保できた。

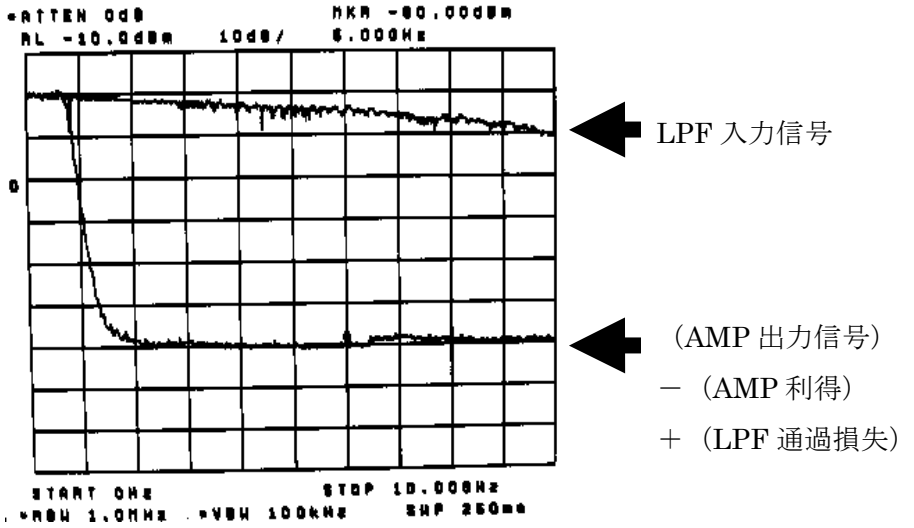


図 A3-2　LPF と AMP を組み合わせた信号通過特性（スペクトルアナライザにおける表示例）

(4)　AMP の特性

本測定例における AMP の 600 MHz における利得とノイズフィギュア(NF)を表 A3-3 に示す。

表 A3-3　AMP の特性

周波数	600 MHz
利得	36.0 dB
NF	3.9 dB

(5)　スペクトルアナライザの設定

本測定例で用いたスペクトルアナライザの測定パラメタを表 A3-4 に示す。

表 A3-4　スペクトルアナライザの測定パラメタ

項目	設定値
分解能帯域幅(RBW)	1 MHz
ビデオ帯域幅(VBW)	Auto
掃引時間(SWP)	1 s
減衰量(ATT)	0 dB
データポイント数(Point)	1001
検波(Detect)	RMS
平均回数(Average)	100
周波数幅(SPAN)	10 MHz
プリアンプ(Pre AMP)	ON

(6)　不要発射の強度の推定式

スペクトルアナライザで観測された AMP 出力の信号レベル M は ATT 入力の信号レベル（不要発射の強度）α と ATT の熱雑音と AMP の熱雑音の合成値で、式(1)で表される。

$$M = \left\{ \frac{\alpha}{L} + kT_a\left(1 - \frac{1}{L}\right) + kT_1 \right\} \cdot G \qquad \cdots \quad (1)$$

M :　AMP 出力の信号レベル

α :　ATT 入力の信号レベル（不要発射の強度）

L :　ATT の減衰量

k :　ボルツマン定数

T_a :　環境温度（K）

T_1 :　AMP の雑音を AMP 入力に換算した等価雑音温度（K）

G :　AMP の利得

ここで、T_1 は式(2)で表される。

$$T_1 = (F-1)T_0 \qquad \cdots \quad (2)$$

F :　AMP のノイズフィギュア（真数）

T_0 :　温度 290K

式(1)及び(2)から $T_a = T_0$ として α を求めると式(3)となる。

$$\alpha = L\left\{ \frac{M}{G} - kT_0\left(F - \frac{1}{L}\right) \right\} \qquad \cdots \quad (3)$$

式(3)より、AMP の利得（G）とノイズフィギュア（F）が求まると α の算出が可能となる。

(7)　本測定例による測定結果

本測定例において設定したパラメタを表 A3-5 に、本測定例を用いた測定結果を表 A3-6

にそれぞれ示す。測定した値からαを求め、帯域換算を行うと 600 MHz における不要発射の強度の推定値は-111.3 dBm / MHz となった。

表 A3-5　本測定例におけるパラメタ

項目	単位	600 MHz	
		対数値	真数値
L		6+1.3 dB	5.37
k	J / K(W・s)		1.38 E-23
T_0	K		290
G		36-0.4 dB	3631
F		3.9 dB	2.45

L：ATT＋（ケーブル損失＋ATT 通過損失＋LPF 通過損失）
G:AMP 利得－ケーブル損失

表 A3-6　測定結果

項目	ATT [dB]	600 MHz
M	6	-134.2 dBm / Hz
α		-111.3 dBm / MHz

1.2.3　UWB 無線設備の設計例

図 A3-3 にフィルタを用いた UWB 無線設備の構成を示す。図 A3-3 では UWB 無線設備の送信装置（以下「UWB 送信装置」という。）、フィルタ及び空中線が接続されている。なお、図 A3-3 では、UWB 無線設備の受信装置及び制御装置の記載は省略している。

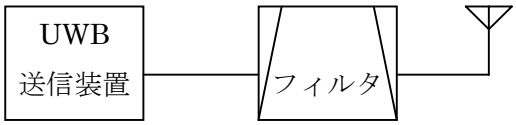


図 A3-3　フィルタを用いた UWB 無線設備の構成

以下、図 A3-3 に示す構成を用いて、UWB 無線設備の不要発射の強度を間接的な測定をした上で行う設計の例を説明する。

(1)　UWB 送信装置単体特性の測定

図 A3-4 のように UWB 送信装置を測定装置に接続し、UWB 送信装置が単体で出している干渉帯域における不要発射の強度を測定する。測定にあたっては測定装置のノイズレベル

に十分注意して、例えば 1.2.2 に示した方法で測定する。

測定結果として α [dBm / MHz] を得る。

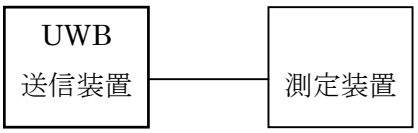


図 A3-4　UWB 送信装置単体特性の測定のための接続例

(2)　フィルタ単体特性の測定

図 A3-5 のようにフィルタを信号源及び測定装置に接続し、フィルタ単体の干渉帯域における減衰量を測定する。一般にフィルタは線形であって入力レベルを変えても同一の特性を示すことから、この測定ではノイズレベルよりも十分大きな信号を使用して測定できるので測定装置のノイズの影響を容易に排除できる。

測定結果として減衰量 Lf [dB] を得る。

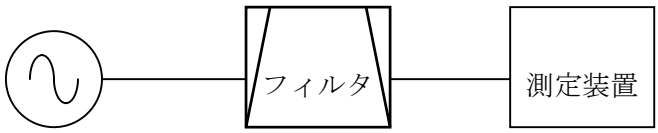


図 A3-5　フィルタ単体特性の測定のための接続例

(3)　空中線単体特性の測定

電波暗室などの環境で図 A3-6 のように信号源と被測定空中線との接続及び測定装置と標準空中線との接続を行い、空中線絶対利得の測定を行う。干渉帯域においては UWB 無線システムの使用周波数から外れるため、空中線絶対利得は負の値になる場合が多い。

測定結果として空中線絶対利得 Ga [dBi] を得る。

図 A3-6　空中線単体特性の測定のための接続例

(4)　不要発射の強度の推定

不要発射の強度は α －Lf＋Ga [dBm / MHz e.i.r.p.] であることが推定できる。

(5)　UWB 無線設備の設計

(1)～(4)より推定した不要発射の強度をもとに、表 A3-1 を満足するように UWB 無線設備を設計することができる。

2　玩具への不使用について

UWB 無線設備を玩具に搭載しないこと。これは幼児が屋外、航空機内、イベント会場等で UWB 無線システムの使用の可否を適切に判断できないおそれがあるためである。本参考においては玩具を厳密に定義することは行わないがこの趣旨を理解して UWB 無線設備の製造者等において判断すること。

ただし、UWB 無線設備を搭載してはならない玩具の中には少なくとも交流電源を供給しなくても動作するゲーム機を含むものとする。

社団法人　電波産業会
規格会議 事務局あて
FAX: 03-3592-1103　E-mail: info@arib.or.jp
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 1-4-1 日土地ビル 11 階

標準規格に関する提案等連絡書

標準規格名称(番号)	UWB（超広帯域）無線システム（ARIB STD-T91）

連　絡　者　記　入　欄

氏名：	発信期日	年　月　日
TEL: FAX: E-mail:		
会社名 部署名		
ページ、項目	（ご提案等の内容を具体的に記して下さい。）	

（回　答） 区分：		事務局記入欄	
		受付期日	年　月　日
		受付整理番号	－
		記　事	

標準規格に関するご質問は、本様式にご記入の上、お送り下さい。
英文で記入される場合には、和文も併記されるようお願いします。

UWB（超広帯域）無線システム

標　準　規　格

ARIB STD-T91　1.0版

平成18年12月　1.0版第1刷発行

発　行　所

社団法人　電　　波　　産　　業　　会
〒100-0013　東京都千代田区霞が関１－４－１
日土地ビル１１階

電　話　03-5510-8590
ＦＡＸ　03-3592-1103